

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-134814
(43)Date of publication of application : 17.06.1987

(51)Int.Cl.

G11B 5/39

(21)Application number : 60-274649

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 06.12.1985

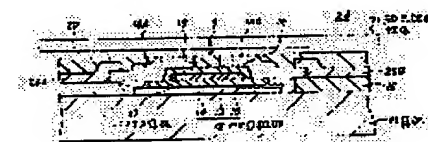
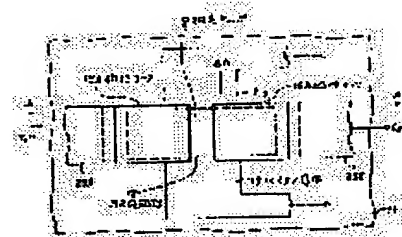
(72)Inventor : IMAKOSHI SHIGEMI

(54) MAGNETO-RESISTANCE EFFECT TYPE MAGNETIC HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce noise and to improve the reproduction efficiency by constructing a magnetic circuit surrounding a bias conductor, of a pair of yokes having magnetic gaps at the side opposite to a recording medium, and of a magneto-sensitive part at the opposite side of the bias conductor with respect to the gap, laminating through a nonmagnetic layer and energizing in the prescribed direction.

CONSTITUTION: By the magnetic yokes 18A and 18B on a substrate 11, the magnetic gap (g) is disposed on the opposite side of the MR magneto-sensitive part 12 with respect to the bias conductor 17 to construct a flat head 24. In terms of the magneto-sensitive part 12, soft magnetic layers 14 and 15 are arranged on and below the nonmagnetic layer 13 of 5W104 μ m in thickness, a saturated flux concentration and thickness are selected so as to agree with the flux amounts of both layers. Then the flux is entirely closed and a magnetic wall is not generated. A signal magnetic field HS which is fed to the magneto-sensitive part 12 from a magnetic recording medium 21 and the sense current (i) of the magneto-sensitive part 12 are selected in the same direction. The magnetic facilitating axis of the magnetic layer is at a right angle or isotropic with respect to a signal magnetic field, and the necessary bias magnetic field is fed to the magneto-sensitive part 12 without a signal magnetic field. With such constitution, a high output voltage and a high SN ratio can be obtained, and the magneto-sensitive part 12 prevents the generation of Barkhausen noise, thereby obtaining a satisfactory linear reproduction output.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This Page Blank (uspto)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-134814

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月17日

G 11 B 5/39

7426-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 磁気抵抗効果型磁気ヘッド

⑯ 特 願 昭60-274649

⑰ 出 願 昭60(1985)12月6日

⑱ 発 明 者 今 越 茂 美 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑳ 代 理 人 弁理士 伊藤 貞 外1名

明 細 書

発明の名称 磁気抵抗効果型磁気ヘッド

特許請求の範囲

- (a) バイアス導体を囲む磁気回路が、磁気記録媒体に対向する側に磁気ギャップを有する一対の磁性ヨークと、該磁気ギャップに対して上記バイアス導体の反対側に設けられ夫々の上記磁性ヨークと磁気的に結合された磁気抵抗効果を有する感磁部とより構成され、
- (b) 上記一対の磁性ヨークの一部分とともに磁気記録媒体対向面を構成する保護層を有し、
- (c) 上記感磁部は非磁性中間層を介して少くとも一方が磁気抵抗効果を有する磁性層が積層されてなり、該感磁部にこれに与えられる信号磁界と同方向にセンス電流を流すようにして成る磁気抵抗効果型磁気ヘッド。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、磁気抵抗効果型磁気ヘッド(以下MR型磁気ヘッドという)に関する。

[発明の概要]

本発明は、MR型磁気ヘッドにおいて、そのバイアス導体を囲む磁気回路を、磁気記録媒体に対向する側に磁気ギャップを有する一対の磁性ヨークと、磁気ギャップに対してバイアス導体の反対側に設けられ夫々の磁性ヨークと磁気的に結合された磁気抵抗効果を有する感磁部(以下MR感磁部という)より構成してMR型磁気ヘッドを所謂平型構造となし、かつMR感磁部を非磁性中間層を介して少くとも一方が磁気抵抗効果を有する磁性層(以下MR磁性層という)が積層された構成とすると共に、その感磁部に、これに与えられる信号磁界と同方向にセンス電流を流すようにして、バルハウゼンノイズの制御と再生効率の向上を図るようにしたものである。

[従来の技術]

薄膜磁気ヘッドは大きく分類して次の2種類がある。すなわち、第11図に示す構造(所謂縦型構造という)の薄膜磁気ヘッドと、第12図に示す構造

造（所謂平型構造という）の薄膜磁気ヘッドとがある。第11図の磁気ヘッドは、基板上の表面が少くとも磁性体(1)である磁性基板(2)上に、絶縁層(3)を介してコイルとしての導体層(4)が形成され、さらにその上に絶縁層(5)を介して一部が磁性基板(2)に磁気的に結合した磁性ヨーク(6)が形成され、側面に臨む磁性基板(2)と磁性ヨーク(6)間で磁気ギャップgが形成されて構成される。なお、(6)は保護層、(7)は磁気記録媒体である。又、第12図の磁気ヘッドは、同様の磁性基板(2)上に絶縁層(3)を介してコイルとしての導体層(4)が形成され、さらにその上に絶縁層(5)を介して夫々一部が磁性基板(2)に磁気的に結合された一対の磁性ヨーク(8A)及び(8B)が形成され、この一対の磁性ヨーク(8A)及び(8B)によって導体層(4)に対して磁性基板(2)と反対側の平面に磁気ギャップgが形成されて構成される。

従来の薄膜磁気ヘッドの研究はほとんどが第11図に示す縦型構造に関するものであった。一方、MR型磁気ヘッドに関しては縦型構造の従来例と

してはシールド型、ノンシールド型及びヨーク型の3種類が考えられている。縦型構造の薄膜磁気ヘッドの特徴は、長いギャップデプス（5 μ m以上）を形成することができるので、磁気記録媒体の損傷による摩耗に対して強い。すなわち摩耗されても長期使用に耐えられる。これに対して平型構造の薄膜磁気ヘッドの特徴は、優れた磁気効率をもつ反面、摩耗に弱く、また高いギャップデプス研磨精度が要求されることである。

（発明が解決しようとする問題点）

ところで、例えば応用分野としてハードディスクを考えると、磁気ヘッドの摩耗の問題はコンタクトスタート、ストップ時に限られるので、これに耐え得るものであれば平型構造の薄膜磁気ヘッドでも使用可能となる。さらに、平型構造では磁気ヘッドを平面的に並べて形成することが可能となるため、その他の応用が種々考えられる。縦型構造の場合には例えば同一トラックの記録/再生を行う複合型ヘッドを考えると、その再生ヘッド

の構造は限定される。

本発明は、上述の事情に鑑み、MR感磁部のバルクハウゼンノイズ（すなわち磁壁の移動に基づくノイズ）の発生を抑制し且つ再生効率を向上することができる平型構造のMR型磁気ヘッドを提供するものである。

（問題点を解決するための手段）

本発明は、基板(11)上に薄膜状のMR感磁部(12)と、バイアス導体(17)と、MR感磁部(12)の両端に夫々磁気的に結合し磁気記録媒体(21)に対向する側に磁気ギャップgを有する一対の磁性ヨーク(18A)(18B)と、一対の磁性ヨーク(18A)(18B)の一部と共に磁気記録媒体対向面を構成する保護層(22)を形成し、バイアス導体(17)を囲む磁気回路が上記一対の磁性ヨーク(18A)(18B)と、その磁気ギャップgに対してバイアス導体(17)の反対側に設けられた上記MR感磁部(12)とより構成されるようにしてMR型磁気ヘッド(24)を構成する。即ちこ

のMR型磁気ヘッド(24)では基板(11)上の一対の磁性ヨーク(18A)及び(18B)によって磁気ギャップgがバイアス導体(17)に対してMR感磁部(12)とは反対側の平面上に形成された所謂平型構造に構成される。

そして、本発明においては、MR感磁部(12)を、非磁性中間層(13)を介してその上下に少くとも一方が、MR磁性層より成り、夫々軟磁性体より成る磁性層(14)及び(15)の積層構造とする。非磁性中間層(13)の厚さは、両磁性層(14)及び(15)間に、交換相互作用に比し静磁的相互作用が支配的に作用するような厚さの5 μ mを超え10000 μ m未満の例えば5 μ m～500 μ mに選定する。また、両磁性層(14)及び(15)は、その飽和磁束密度、厚さ等の選定によって両磁性層(14)及び(15)の磁束量が一致するようにして磁束が両磁性層(14)及び(15)に関して全体的に閉じるように選定される。

MR感磁部(12)の両磁性層(14)及び(15)をMR磁性層とするとときは、両磁性層(14)及び

(15) は同一材料、寸法形状とすることが望ましいが、一方をMR効果がないか殆んどない材料によって構成するときは、この磁性層は、MR効果のある磁性層に比し充分大なる抵抗となるようにその材料及び厚さ等の選定を行う。しかしながらこの場合において上述した両磁性層の磁束量が一致するような条件を満たす必要がある。

そして本発明においては、磁気記録媒体からMR感磁部(12)に与えられる信号磁界 H_s と、MR感磁部(12)に通ずるセンス電流 I を同方向に選定する。またMR感磁部(12)を構成する磁性層は信号磁界とほぼ直交する方向に磁化容易軸を有するか、あるいは磁性層の主面内に異方性を有しない等方的な磁性層により構成する。また、MR感磁部(12)には、信号磁界が与えられない状態でセンス電流 I の方向に対し所要の角度、例えばほぼ45°に磁化が生じるように例えば外部から所要のバイアス磁界を与えるなどの方法がとられる。

〔作用〕

向に沿って順次逆方向の磁区(53)が生じている。したがって、このような磁性層に外部磁界が与えられると磁壁が移動し、これによりバルクハウゼンノイズが発生する。

これに比し、本発明構成においては、その感磁部(12)が、非磁性中間層(13)を介して磁性層(14)及び(15)が積層された構造とされていることによって外部磁界が与えられていない状態では、第3図に示すように、磁性層(14)及び(15)は、矢印 M_1 及び M_2 で示すように夫々磁化容易軸方向に互いに反平行の磁化状態にあり、磁壁が生じていない。尚、このように磁壁が存在しないことについては磁性流体を用いたビッター(Bitter)法による磁区観察によって確認したところである。そして、このような感磁部(12)に対し、その磁化困難軸方向に外部磁界 H を強めていくと、第4図A～Cにその磁化状態を、磁性層(15)に関しては実験矢印で模式的に示すように、第4図Aに示す第3図で説明した反平行の磁化状態から外部磁界 H によ

上述の本発明構成によれば、平型構造のために高い出力電圧が得られ、且つ優れた S/N が得られる。また、2層構造のMR感磁部(12)により、バルクハウゼンノイズが効果的に除去され、しかも良好な再生出力の直線性が得られる。

このバルクハウゼンノイズが除去されることについて説明する。

まず、バルクハウゼンノイズの発生原因について説明すると、従来一般のMR型磁気ヘッドのように、その感磁部が単層のMR磁性層によって構成されている場合、このMR磁性層は、磁気異方性エネルギー、形状異方性等に起因する静磁エネルギー等の和が層全体として最小となるような状態を保持すべく第9図に示すような磁区構成をとる。すなわち、この単層磁性層が、長方形の薄膜磁性層(51)であり短辺方向に磁気異方性を有する場合、その内面において、短辺方向に沿って磁化方向が交互に逆向きに磁区(52)が生じると共に、これら隣り合う磁区(52)に関して閉ループを形成するようにその両端間に、磁性層の長辺方

り第4図Bに示すように回転磁化過程により磁化が回転し、更に強い外部磁化により、第4図Cに示すように、両磁性層(14)及び(15)が同方向に磁化される。この場合両磁性層(14)及び(15)においてその面内で磁化回転が生じるので、磁壁は生ずることがなく、バルクハウゼンノイズの発生が回避される。つまり、両磁性層(14)及び(15)の磁化困難軸方向を磁束の伝搬方向とすることによって磁壁移動に起因するバルクハウゼンノイズが回避される。

更に本発明による磁気ヘッドの動作を第5図～第8図を参照して説明する。第5図は本MR型磁気ヘッドの模式的斜視図、第6図～第8図は、感磁部(12)の両磁性層(14)及び(15)のみを模式的に示したもので、これら磁性層(14)及び(15)は第6図中に a, a' で示す方向に初期状態で磁化容易軸を有する。そしてこれら磁性層(14)および(15)にセンス電流 I を通ずる。この通電によって非磁性中間層(図示せず)を挟んで対向する両磁性層(14)及び(15)には電流 I と直交

する互いに逆向きの磁界が発生し、これによって磁性層 (14) 及び (15) は同図に実線及び破線矢印 M_1 及び M_2 で示すように磁化される。一方、この感磁部 (12) には電流 I に沿う方向に外部からバイアス磁界 H_B が与えられると、このバイアス磁界 H_B によって、磁性層 (14) 及び (15) の磁化の向きは、第 7 図に矢印 M_{B1} 及び M_{B2} で示すように所要の角度だけ回転される。このバイアス磁界 H_B によって与えられる磁化の方向は、電流 I の方向に対して概略 45° となるように、そのバイアス磁界 H_B の大きさが選ばれるものである。尚、このようにバイアス磁界 H_B によってセンス電流 I に対して概略 45° の磁化を与えることによって高い感度と直線性を得ることができることについては、通常の MR 型磁気ヘッドにおいて行われていると同様である。そして、この状態で第 8 図に示すように、信号磁界 H_S がセンス電流 I に沿う方向、すなわち磁化困難軸方向に与えられると磁化回転が生じ、夫々その磁化の方向が矢印 M_{S1} 及び M_{S2} に示すように反時計及び時計方向に角度

θ_1 及び θ_2 回転する。これによって各磁性層 (14) 及び (15) が MR 磁性層である場合は、夫々抵抗変化が生じることになるが、この MR 磁性層の抵抗の変化は角度の変化を θ とするとき $\cos^2 \theta$ に比例するので、今、第 7 図における両磁性層 (14) 及び (15) の磁化 M_{B1} 及び M_{B2} が互いに 90° ずれているとすると、 θ_1 及び θ_2 の変化で、両磁性層 (14) 及び (15) に関して抵抗の変化の増減が一致する。つまり、一方の磁性層 (14) の抵抗が増加すれば、他方の磁性層 (15) もその抵抗は増加する方向に変化する。そして、これら磁性層 (14) 及び (15) の抵抗変化、すなわち感磁部 (12) の両端の端子 t_1 及び t_2 間に抵抗変化を生じ、この抵抗変化を端子 t_1 及び t_2 間の電圧変化として検出することができることになる。

このように、本発明においては、所定の磁気異方性を有する磁性膜に対してセンス電流 I の方向を信号磁界 H_S の与えられる方向と同方向に選定するものであるが、このような構成とすることによる作用上の特徴は、上述したような本発明にお

11

けると同様に感磁部 (12) を、非磁性中間層 (13) を介して磁性層 (14) 及び (15) を積層した構造とするものの、センス電流 I の方向を信号磁界 H_S の方向と直交する方向に選定する場合と比較することによって、より明確となる。すなわち、今、第 10 図に示すように、第 6 図で説明したと同様に両磁性層 (14) 及び (15) に磁性層の異方性磁界 H_K を考慮した上での大電流 I を通じた状態では、これによって発生する磁界によって、両磁性層 (14) 及び (15) は電流 I と直交する方向に夫々実線及び破線矢印で示す様に磁化される。この状態で、電流 I と直交する方向に信号磁界 H_S が与えられると、これは磁性層 (14) 及び (15) の電流 I による磁化に沿う方向となり、この磁界 H_S が磁化容易軸方向に与えられたと同様の挙動を示す。つまり、磁壁の発生と、移動が生じバルクハウゼンノイズが発生する。ここで磁性層の磁化容易軸方向にセンス電流 I が流され、センス電流と同方向に信号磁界 H_S が与えられる構成を考えた場合、センス電流 I が比較的小さい場合には、磁

12

性層の磁化容易軸向きに磁化は向くことになり信号磁界 H_S は第 10 図に示すと同様に磁化容易軸方向に与えられる結果となりバルクハウゼンノイズが発生し好ましくない。第 6 図から第 8 図の例では信号磁界 H_S に対して略々直交する方向に磁化容易軸を有する磁性層について述べたが、磁性層主面内に磁気異方性を有しない等方的磁性層を用いても同様である。この場合には、比較的小さいセンス電流を流せば、磁化方向がセンス電流と直交し、つまり信号磁界の方向と直交するため、バルクハウゼンノイズは発生しない。

上述したように、本発明構成においては、MR 感磁部 (12) を、磁性層 (14) 及び (15) が非磁性中間層 (13) の介存によって、静磁的結合状態にあるように、つまり、交換相互作用は無視することができ、クーロンの法則に依る相互作用による結合が充分強い状態にある積層構造とされ、しかも信号磁界 H_S とセンス電流 I の方向を同方向としたことによってバルクハウゼンノイズが確実に排除される。

13

14

(実施例)

以下に、第1図及び第2図を参照して、本発明の一実施例を説明する。

本例においては、非磁性基板(11)上に磁性層(14)、非磁性中間層(13)及び磁性層(15)を順次積層してなるMR感磁部(12)が形成され、この上に絶縁層(16)を介してバイアス磁界を生ずるバイアス導体(17)が形成される。このバイアス導体(17)上に絶縁層(16)が形成され、さらにこの上にMR感磁部(12)の各端部に磁氣的に結合し、MR感磁部(12)とともにバイアス導体(17)を囲む一対の磁性ヨーク(18A)及び(18B)が形成される。この磁性ヨーク(18A) - MR感磁部(12) - 磁性ヨーク(18B)にて磁気回路が形成され、バイアス導体(17)に対して非磁性基板(11)を反対側の平面上に延長された一対の磁性ヨーク(18A)及び(18B)間において例えば非磁性ギャップ層(19)によってギャップ長が規定された磁気ギャップgが形成される。一対の磁性ヨーク(18A) (18B)は例えば電気

導電性を有する金属磁性層によって形成し、これらに夫々端子導電層(20A)及び(20B)が電気的に接続されて端子 t_1 及び t_2 の導出がなされる。さらに上面には一対の磁性ヨーク(18A)及び(18B)の磁気ギャップgを含む所定部分とともに磁気絶縁媒体(21)の対向面を構成する保護層(22)が形成される。MR感磁部(12)の磁性層(14)及び(15)は図示の例ではe.aで示される方向に磁化容易軸を有し、h.aで示される方向に磁化困難軸を有している。前述の如くこれら磁性層(14) (15)はその主面内に異方性を有しない等法的磁性膜によって形成してもかまわない。非磁性中間層(13)は絶縁性又は導電性の非磁性材料によって形成し、その厚さは両磁性層(14)及び(15)間に実質的に交換相互作用が殆ど働くことがなく、クーロンの法則に従う相互作用による結合、つまり即磁的結合が生じる厚さの例えば30Åに選定する。尚、この非磁性中間層(13)は両磁性層(14)及び(15)間に即磁的結合を生じることが出来る厚さとするものの、實際上、電気的

15

絶縁性を得るための厚さは、磁氣的な交換相互作用を遮断する厚さに比し、1桁厚い厚さを要することから、この中間層(13)を厚くするときは、実質的に両磁性層(14)及び(15)の電気的結合がなされる場合があるが、このような電気的結合がなされない場合においては、両磁性層(14)及び(15)の双方に関して端子導電層(20A)及び(20B)が夫々電気的に接続すること、すなわち、上述した例では両磁性ヨーク(18A)及び(18B)が感磁部(12)を構成する磁性層(14)及び(15)と夫々電気的に接続することが必要となる。MR感磁部(12)の磁性層(14)及び(15)は、例えば双方共に一軸異方性を有するか、ともに主面内に異方性を有しない、同一組成、同一寸法形状のMR磁性層によって形成することができる。このMR磁性層としては、Fe, Ni, Coの単体、若しくはこれら2種以上の合金によって形成し得る。

上例のMR型磁気ヘッド(24)の作り方は次の通りである。例えばSi, SiO_2 , Al_2O_3 等の単結晶基板、又は各種絶縁性非磁性セラミックス基

16

板、又はアルミナチタンカーバイトや炭化珪類などにアルミナをコーティングした基板等、の研削された非磁性基板(11)上に、MR感磁部(12)を形成する。このMR感磁部(12)は例えば厚さ30Åの SiO_2 よりなる非磁性中間層(13)の上下に BiNi-19Fe よりなる磁性層(14)及び(15)が配されたものである。次にMR感磁部(12)とバイアス導体(17)間を絶縁するために例えば SiO_2 , Al_2O_3 等による絶縁層(16)を形成して後、この絶縁層(16)上に例えば Ho-Au-Ho , Cr-Au-Cr , Al , Co 等バイアス導体(17)を形成する。次にバイアス導体(17)を囲むように例えば SiO_2 , Al_2O_3 等による絶縁層(16)を形成して後、この絶縁層(16)上に磁気ギャップを形成すべき中央部分に例えば SiO_2 等による非磁性ギャップ層(19)を形成する。次に非磁性ギャップ層(19)を含んで且つ一部MR感磁部(12)の両端に直接接続するように、例えば BiNi-19Fe , Ho バーマロイ, Co メタル系アモルファス等による一対の磁性ヨークとなる磁性層を形成する。次に端子導電層

17

18

(20A) (20B) を形成し、さらに例えば Al_2O_3 、 SiO_2 、C (ダイヤモンドライク) 等による保護層 (22) を全面に被着形成する。以上の各層を形成後、非磁性ギャップ層 (19) を挟んで一对の磁性ヨーク (14) 及び (15) が形成されるまで研磨して平坦化することによって第2図に示す目的のMR型磁気ヘッド (24) が得られる。

上述の構成において、第5図に示すように、MR感磁部 (12) には直流のセンス電流 I が与えられ、このセンス電流 I によって生ずる磁界によって両磁性層 (14) 及び (15) が互いに逆向きに磁化されると共に、バイアス導体 (17) に所要の電流 I_B が通電されてMR感磁部 (12) に所要のバイアス磁界 H_B が与えられるようになされる。この状態では、MR感磁部 (12) の抵抗値は電流方向の磁界に対してバルクハウゼンノイズのない理想的なMR動作特性に従って変化する。そして、磁気記録媒体 (21) との対向面 (25) に、磁気記録媒体 (21) が対向して移行することによって、磁気記録媒体上の記録磁化に応じた信号磁束 (26) が磁

気ギャップ g に拾われてMR感磁部 (12) に導かれ、即ちMR感磁部 (12) にはそのセンス電流 I と同方向に信号磁界 H_s が与えられる。第5図ではバイアス導体 (17) により発生されるバイアス磁界 H_B と、MR感磁部 (12) に作用する信号磁界 H_s が共にセンス電流 I と同方向なので、MR感磁部 (12) の動作はMR特性上の変化となる。これがためにバルクハウゼンノイズの発生が回避されて磁気記録媒体 (21) 上の記録の読み出しが行われる。

〔発明の効果〕

本発明によるMR型磁気ヘッドによれば、高い出力電圧及び優れた S/N が得られ、またバルクハウゼンノイズの発生がなく、且つ良好な再生出力の直線性が得られる等、優れた特性を兼ね備えるものである。従って、例えばハードディスク用の再生ヘッドに適用して好適ならしめるものである。なお、分離能に関しては磁束応答型となることを除いて、基本的にリングヘッドとかわらない。

19

20

図面の簡単な説明

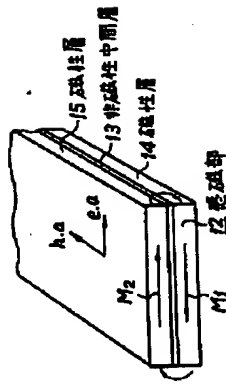
第1図は本発明によるMR型磁気ヘッドの一例の略線的拡大平面図、第2図はそのA-A線上の断面図、第3図はそのMR感磁部の磁化状態を示す図、第4図A-Cは同様の感磁部に外部磁界を与えた場合の磁化状態の説明図、第5図～第8図は本発明による磁気ヘッドの動作説明に供する図、第9図は従来のMR感磁部の磁区の説明図、第10図はMR感磁部の動作の説明図、第11図及び第12図は夫々従来の薄膜磁気ヘッドの略線的断面図である。

(11) は非磁性基体、(12) はMR感磁部、(16) はバイアス導体、(18A) (18B) は磁性ヨーク、 g は磁気ギャップ、(21) は磁気記録媒体である。

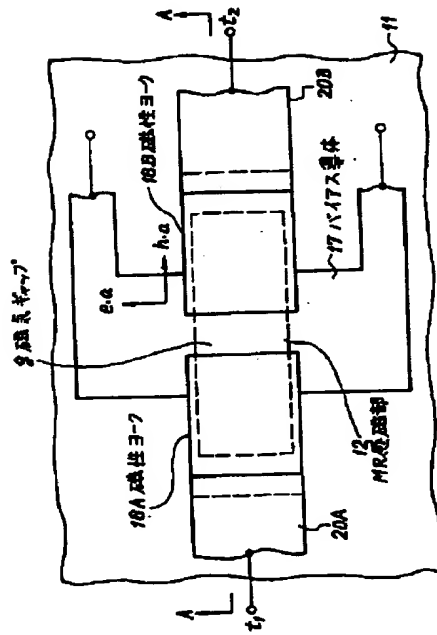
代理人 伊 藤 貞

同 松 隈 秀 盛

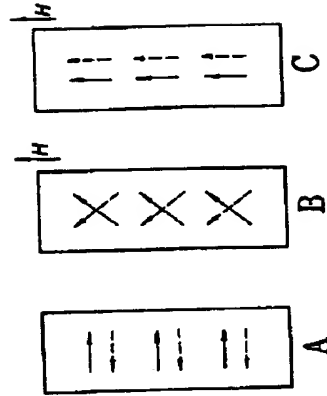
21



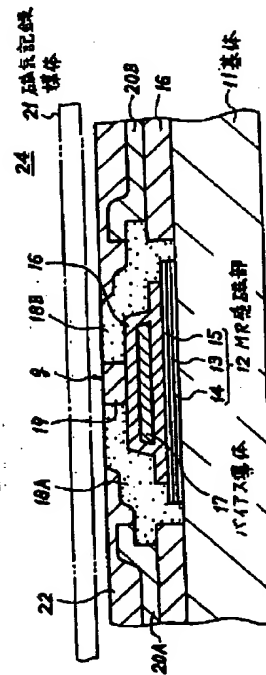
第3図
磁頭部の磁化状態を示す図



第1図
本発明によるMR型磁気ヘッドの平面図



第4図
磁頭部の外部磁界による
磁化状態の説明図



第2図
A-A線上の断面図

拒絶理由通知書

特許出願の番号 特願2000-263818
起案日 平成16年 5月31日 9186 5D00
特許庁審査官 中村 豊
特許出願人代理人 佐藤 一雄(外 3名) 様
適用条文 第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記 of 刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

- ・請求項 1-10
- ・引用文献等 1
- ・備考

引用例1には、ヨーク型磁気ヘッド(水平型)であって、MR素子を磁気ヨークに電氣的磁氣的に接続したものが記載されている。

そして、MR素子を垂直方向通電型のものにすること、その際に、電極の一方を磁気ギャップ中に形成すること、磁気ギャップ中に電気伝導体を形成すること等、本願のすべての請求項に記載の事項は、当業者であれば自然に、あるいは、容易に想到し得るものである。

引 用 文 献 等 一 覧

1.特開昭62-134814号公報

先行技術文献調査結果の記録

- ・調査した分野 IPC第7版 G11B5/39
DB名

整理番号:12722101 発送番号:199168 発送日:平成16年 6月 4日 2/E

・先行技術文献

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。